

Épreuve écrite d'informatique

Second concours 2019 – ENS Lyon

Membre du jury: Loris Marchal

Durée: 3h

Le sujet s'intéressait à la recherche du plus proche ancêtre commun dans un arbre (problème PPAC), ainsi qu'à la recherche du plus petit élément dans un intervalle de tableau (problème MTI). Ces deux problèmes sont liés, un algorithme pour l'un permettant de résoudre l'autre. Ce sujet abordait cette relation, après avoir étudié des algorithmes simples pour chacun des deux problèmes.

Cette épreuve a été passée par 23 candidats, chiffre en légère progression depuis l'an dernier.

La première partie s'intéressait à des algorithmes simples pour ces deux problèmes. On demandait d'abord un algorithme de complexité linéaire pour MTI, puis le sujet proposait un algorithme récursif pour PPAC, sous la forme d'une fonction auxiliaire `est_ancêtre` et d'une fonction principale `PPAC_naif`. Les candidats devaient alors justifier la terminaison et la correction de ces fonctions. Enfin, une optimisation simple du calcul du PPAC était proposée. La première question a été bien traitée par la quasi-totalité des candidats, mais les questions suivantes ont déjà permis de les départager : presque la moitié des candidats ne sait pas faire une preuve de correction d'un algorithme, ou n'arrive pas à mener à bien l'optimisation simple proposée.

La deuxième partie proposait de résoudre le problème PPAC en utilisant une solution pour MTI. Elle utilisait le parcours Eulérien (introduit dans le sujet), demandait de prouver la relation entre les deux problèmes, puis de l'utiliser. Les premières questions sur les arbres ont plutôt été bien traitées, mais la conception d'un algorithme utilisant le lien entre MTI et PPAC n'a été correctement traitée que par un quart des candidats.

La troisième partie abordait le problème d'une série de calcul de MTI sur un même tableau, et cherchait à pré-calculer des données temporaires en vue de réduire la complexité du calcul d'un MTI. Une première question mettait en pratique les définitions données par l'énoncé par une récurrence simple, puis des optimisations plus fines étaient abordées : calcul par blocs, optimisation des MTI proches des bords et enfin intervalles d'une longueur puissance de deux. Cette partie a été bien traitée par la plupart des candidats, au moins pour la première moitié des questions. Les dernières questions, plus techniques, ont été très peu abordées.

Enfin, la quatrième partie faisait le lien inverse de celui de la deuxième partie (utilisation de PPAC pour MTI). À part la première question (gestion d'un exemple), elle n'a été que très peu abordée, et jamais correctement.

L'épreuve a permis de distinguer une demi-douzaine de candidats très prometteurs. Si le niveau est en progression par rapport aux années précédentes, il y a toujours un grand nombre de candidats ne disposant pas des bases nécessaires pour l'aborder sereinement.